

# **Sicherungsgeräte und Bremsbandprinzip: Eine Replik auf Santos und Cronrath (2018) aus forschungsmethodischer Sicht**

*Johannes Bauer  
Universität Erfurt*

Mit welchem Sicherungsgerät erlernen Anfänger im Klettersport am besten das Sichern? Diese Frage bewegt neben den Fachübungsleitern vermutlich nicht zuletzt die Lernenden selbst. Insofern sind Studien, wie Sie Victor Matias Santos und Michael Cronrath (2018) in *bergundsteigen* vorgelegt haben, extrem begrüßenswert. Die Autoren berichten Ergebnisse aus zwei Experimenten, in denen das Sichern im Vorstieg mit unterschiedlichen Sicherungsgeräten (Tube vs. Halbautomat) erlernt und in einem anschließenden Sturztraining die Häufigkeit von Bremsbandfehlern gemessen wurde. Die Befunde weisen darauf hin, dass die Tube-Gruppe insgesamt weniger Bremsbandfehler beging. Daraus leiten die Autoren die Empfehlung ab, Anfänger sollten das Sichern von Vorsteigern zunächst (hintersichert) mit Tube erlernen. Nur so könne ein angemessenes Bremsbandverhalten erlernt werden.

Wie belastbar sind nun aber die vorgelegten Studien und ihre Ergebnisse? Offensichtlich sind hier hohe forschungsmethodische Ansprüche zu erfüllen, denn erstens sind die Ergebnisse unmittelbar sicherheitsrelevant. Zweitens ist die Empfehlung für das Lernen mit Tube durchaus geeignet, die Kontroverse um das Sichern mit dynamischen versus halbautomatischen Sicherungsgeräten erneut zu befeuern. Für die Beurteilung der Aussagekraft von Experimenten ist besonders relevant, inwiefern sich alternative Erklärungen für die Befunde hinreichend sicher ausschließen lassen (*interne Validität*; z.B. Klauer, 2005; Shadish, Cook & Campbell, 2002). Nur dann können – angewandt auf den vorliegenden Fall – unterschiedliche Häufigkeiten von Bremsbandfehlern eindeutig ursächlich dem Lernen mit verschiedenen Sicherungsgeräten zugeschrieben werden. Wie im Folgenden ausgeführt, weisen beide Studien von Santos und Cronrath diesbezüglich grundlegende Mängel auf. Die Ergebnisse sind deshalb keineswegs so eindeutig interpretierbar, wie es die Schlussfolgerungen im Artikel nahelegen.

## ***Zu Studie 1***

Die Aussagekraft der Studien lässt sich nur im Kontext ihrer Forschungsfragen und Hypothesen einschätzen. Fragestellung von Studie 1 ist: „Verändern Halbautomaten den Lerneffekt der Bremsband?“ (Santos & Cronrath, 2018, S. 51). Hierzu formulieren die Autoren die Hypothese, „(...) dass es einen wesentlichen Unterschied machen könnte, mit welchem Gerät das Sichern gelernt wird“ (S. 51). Etwas präziser lautet die Fragestellung also: Beeinflusst das Erlernen des Sicherns mit Halbautomat versus einem dynamischem Sicherungsgerät (Grigri vs. Tube) die Fehlerhäufigkeit beim Sichern in Form der Verletzung des Bremsbandprinzips? Tabelle 1 veranschaulicht dazu den umgesetzten Versuchsplan, wie er dem Originalbeitrag zu entnehmen ist. Dabei fällt auf, dass insgesamt drei Lernschritte durchgeführt wurden: (1) das Erlernen des Sicherns im Toprope und Vorstieg mit Tube über fünf Doppelstunden sowie – in unterschiedlicher Reihenfolge im Rahmen der sechsten Doppelstunde – (2) das Sturztraining und (3) das Erlernen des Sicherns mit dem Grigri.

Tabelle 1. Experimenteller Versuchsplan von Studie 1 (Santos & Cronrath, 2018)

Gruppe	Doppelstunden 1 - 5	Doppelstunde 6		Testsitzung: Sturztraining mit Grigri
	Lernschritt 1	Lernschritt 2	Lernschritt 3	
EG	Einführung Sichern mit Tube	Einführung Sichern mit Grigri	Sturztraining mit Grigri	Anzahl Bremshandfehler
KG	Einführung Sichern mit Tube	Sturztraining mit Tube	Einführung Sichern mit Grigri	Anzahl Bremshandfehler

Anmerkung: EG = Experimentalgruppe, KG = Kontrollgruppe.

Gegen die Aussagekraft dieses Versuchsplans lassen sich grundlegende Kritikpunkte anführen. Zunächst untersucht er nicht direkt die Fragestellung, ob das Erlernen des Sicherns mit Halbautomat versus einem dynamischem Sicherungsgerät die Häufigkeit von Bremshandfehlern beeinflusst: das Sichern wurde in *beiden* Gruppen mit Tube erlernt (Doppelstunde 1 – 5). Lediglich im Sturztraining (Doppelstunde 6) unterscheiden sich die beiden Gruppen im Sicherheitsgerät. Man mag einwenden, dieses Sturztraining sei Bestandteil des Erlernens der Vorstiegssicherung. Selbst dann existiert in der Studie aber keine Gruppe, die das Sichern *ausschließlich* mit Halbautomat erlernt hätte. Stattdessen findet in der Experimentalgruppe zwischen den Lernschritten 1 und 2 ein *Wechsel des Sicherungsgeräts* von Tube auf Grigri statt. Welchen Effekt das Lernen mit unterschiedlichen Sicherungsgeräten hat, lässt sich mit diesem Versuchsplan also prinzipiell nicht klären.

Zudem unterscheiden sich die beiden Gruppen damit nicht nur im Sicherungsgerät, das zum Sturztraining in Doppelstunde 6 verwendet wurde, sondern in mindestens drei weiteren relevanten Aspekten:

- im angesprochenen *Wechsel* des Sicherungsgeräts zwischen den Lernschritten 1 und 2 (EG: Wechsel; KG: kein Wechsel);
- in der *Länge* des Zeitraums, in dem von Beginn ab kontinuierlich dasselbe Sicherungsgerät verwendet wurde (für die EG kürzer als für die KG);
- in der *Reihenfolge* der Sequenz der Lernschritte 2 und 3 (EG: erst Lernen des Grigri, dann Sturztraining; KG: erst Sturztraining, dann Lernen des Grigri).

Dies eröffnet einen breiten Spielraum für alternative Erklärungen der Gruppenunterschiede im Abschlusstest. Neben dem Sturztraining mit Grigri oder Tube kommen also diese drei Faktoren sowie ihre Kombinationen als potenzielle Ursachen der unterschiedlichen Testergebnisse in Betracht. Um solche Alternativerklärungen auszuschließen, hätten die genannten Faktoren systematisch im Experiment kontrolliert werden müssen. Zudem wäre die Messung der Fehlerhäufigkeit im Abschlusstest sowohl mit Grigri als auch mit Tube (in systematisch variiertem Reihenfolge) vorteilhaft gewesen.

*Fazit:* Aufgrund der schlechten Passung zwischen Hypothese und Versuchsplan sowie plausibler Alternativerklärungen für die Ergebnisse hat Studie 1 eine geringe interne Validität. Sie liefert keinen hinreichenden Beleg für die Schlussfolgerung von Santos und Cronrath (2018), ein Sturztraining mit Grigri könne das Verhalten der Bremshand nicht im gleichen Maße trainieren wie ein Training mit Tube.

## Zu Studie 2

Studie 2 verfolgte dieselbe Fragestellung wie Studie 1, unterscheidet sich aber in zwei Punkten von dieser: Erstens wurde das Sichern in drei experimentellen Gruppen mit unterschiedlichen Sicherungsgeräten erlernt (Grigri, MegaJul, Tube); zweitens wurde die Fehlerhäufigkeit im Abschlusstest bei jeder Versuchsperson mit allen drei Sicherungsgeräten untersucht. Letzteres entspricht forschungsmethodisch

einem *Messwiederholungsfaktor*, der spezifische Anforderungen an die Sicherstellung der internen Validität stellt. Insbesondere ist bei Versuchsplänen mit Messwiederholung standardmäßig mit Reihenfolgeeffekten zu rechnen: Zeitlich vorhergehende Messungen können die nachfolgenden beeinflussen (z.B. durch Lerneffekte aus Messung 1 für die nachfolgenden; Klauer, 2005; Shadish et al., 2002). Um solche Störeinflüsse auszuräumen, muss die Reihenfolge der Messungen systematisch variiert bzw. zufällig festgelegt werden.

Aus der Beschreibung von Studie 2 bleibt unklar, ob alle Teilnehmenden die Testsitzung in derselben Reihenfolge der Geräte absolvierten, es ist aber zu vermuten (Reihenfolge: Grigri, MegaJol, Tube; vgl. Abb. 4 – 16 bei Santos und Cronrath, 2018). Jedenfalls berichten die Autoren keine Variation der Reihenfolge oder diesbezügliche Ergebnisse. Das Auftreten entsprechender Störeffekte ist also nicht auszuschließen und sogar sehr wahrscheinlich. Beispielsweise könnte der Wechsel des Sicherungsgeräts zwischen zwei Sturztrainings die Fehlerhäufigkeit erhöhen, etwa durch die notwendige Umstellung im Handling des Geräts. Ebenso möglich wäre eine Verringerung, etwa durch Übung oder durch erhöhte Aufmerksamkeit infolge des Wechsels. Daneben können im vorliegenden Versuchsplan – ähnlich wie in Studie 1 – Störeinflüsse durch die Reihenfolge des Erlernens der anderen Sicherungsgeräte nicht ausgeschlossen werden.

*Fazit:* Auch in Studie 2 sind aufgrund von Mängeln im Versuchsplan die Unterschiede in der Fehlerhäufigkeit nicht eindeutig ursächlich auf das Lernen mit unterschiedlichen Sicherungsgeräten zurückführbar.

### ***Probleme der Interpretation***

Selbst wenn man die diskutierten forschungsmethodischen Probleme außer Acht lässt, sprechen die empirischen Befunde gegen die Interpretation von Santos und Cronrath (2018). Die Autoren argumentieren vor einem gedächtnistheoretischen Hintergrund, dass beim Sichern mit Grigri ein Lernreiz für die Bremsband fehle und man „Auf der prozeduralen Ebene (...) mit dem Grigri somit gar kein Bremsbandprinzip lernen“ könne (Santos & Cronrath, 2018, S. 54).

Dies steht in klarem Widerspruch zu den Befunden aus Studie 2. Die beiden Lerngruppen mit Halbautomaten machten im Abschlusstest beim Sichern mit Tube *weniger* Bremsbandfehler als zuvor mit Grigri. Zudem unterschied sich die Fehlerrate der Halbautomaten-Gruppen beim Sichern mit Tube kaum und nicht statistisch signifikant von der Gruppe, die zuvor mit Tube gelernt hatte (Kruskal-Wallis- $\chi^2(2) = 1.80, p = .41$ ).<sup>1</sup> Wäre das Bremsbandprinzip mit Halbautomat tatsächlich nicht erlernbar, hätten es die beiden Halbautomaten-Gruppen beim Sichern mit Tube auch nicht abrufen können.

Eine plausible Erklärung ist, dass die verschiedenen Geräte unterschiedliche motivationale Anreize zur Beachtung des Bremsbandprinzips setzen. Hierzu besteht beim Sichern mit Tube in der Tat ein höherer Anreiz als bei Halbautomaten, da ein größeres Risiko für einen Bodensturz des Kletternden besteht, wenn das Bremsbandprinzip nicht strikt eingehalten wird.

### ***Probleme der Generalisierbarkeit***

Der Artikel von Santos und Cronrath (2018) endet mit klaren Hinweisen für die Ausbildungspraxis:

„Wir empfehlen aber unbedingt, Anfängern das Sichern zunächst mit einem Tube – also einer fehleranfälligen Maschine – zu vermitteln (...)“ (S. 57)

---

<sup>1</sup> Berechnet auf Basis der bei Santos & Cronrath (2018) in Abb. 6 - 8, 10 - 12 und 14 – 16 berichteten Stichprobengrößen und prozentualen Häufigkeiten.

Selbst wenn die beiden Studien eine hinreichende interne Validität hätten, sollte diese Empfehlung mit großer Zurückhaltung aufgenommen werden. Die Befunde basieren auf sehr kleinen, lokalen Gelegenheitsstichproben (Sportstudierende der Universität Bochum), die nicht als repräsentativ gelten können. Die Generalisierbarkeit der Befunde auf andere Kontexte und Zielgruppen ist deshalb höchst fraglich und müsste erst geprüft werden, bevor praktische Konsequenzen abgeleitet werden können.

### **Gesamtfazit**

Die Befunde von Santos und Cronrath (2018) liefern keine hinreichende Evidenz für die Schlussfolgerung, „(...) dass ein angemessenes Verhalten der Bremshand nur erlernt wird, wenn das Halten von Stürzen mit einem nicht halbautomatischen Gerät geübt wird“ (S. 57). Die Empfehlung der Autoren, das Sichern zunächst mit Tube zu erlernen, bevor auf Halbautomaten umgestiegen wird, lässt sich nicht mit den durchgeführten Studien begründen.

### **Literatur**

- Klauer, K. J. (2005). *Das Experiment in der pädagogisch-psychologischen Forschung*. Münster: Waxmann.
- Santos, V. M. & Cronrath, M. (2018). Sicherungsgeräte und Bremshandprinzip: Eine interessante Beziehung. *bergundsteigen*, 27 (103), 50 – 57.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Boston, MA: Houghton Mifflin.